

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)
Technische Universität Braunschweig



Studienschwerpunkt „Kommunikation und Multimedia“

Prof. Dr. Lars Wolf

Email: wolf@ibr.cs.tu-bs.de

URL: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de>

Überblick

- × Das IBR
- × Kommunikation und Multimedia
- × Lehrangebot des IBR (Prof. Wolf)
- × Forschung am IBR (Prof. Wolf)
- × Beispiel für Vertiefung

- × Infos im Web: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/>

Das Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

- ✘ ist eines von neun Instituten der Informatik und in der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät der TU BS angesiedelt
- ✘ befasst sich mit Kommunikationsnetzen, verteilten, ubiquitären und multimedialen Systemen sowie auch Fragen der Algorithmik
 - also der Kommunikation zwischen Menschen und Maschinen
 - mit Hilfe von miteinander verbundenen Computern und Kommunikationsgeräten
- ✘ besteht aus drei Arbeitsgruppen:
 - Kommunikation und Multimedia (Prof. Dr. Lars Wolf, seit 2002)
 - [Verteilte und Ubiquitäre Systeme (derzeit NN)]
 - Algorithmik (Prof. Dr. Sandor Fekete, seit 2007)
- ✘ beschäftigt neben den Professoren zur Zeit
 - > 20 WiMis/Doktoranden,
 - 3 TeMis und 3 Sekretariatsangestellte
 - etliche Hiwis (und sucht immer gute Leute)

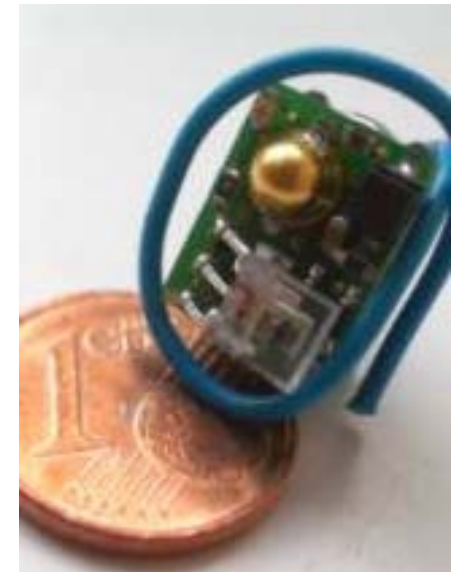
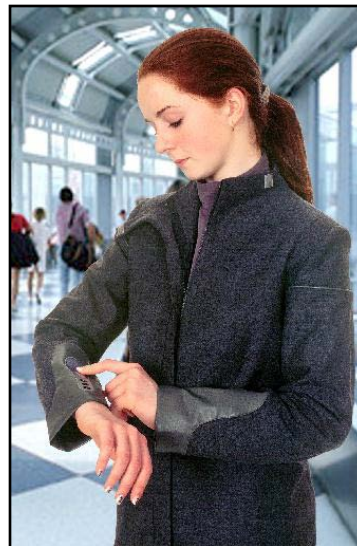
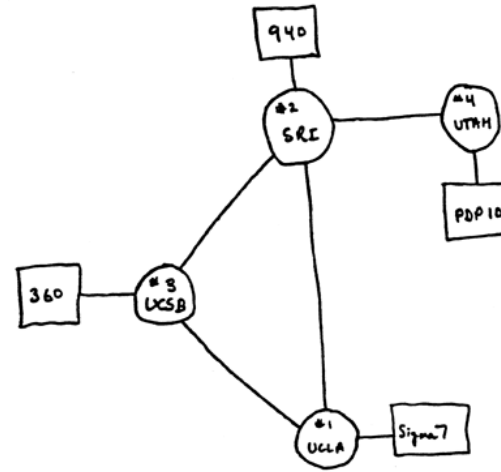
Warum ist Kommunikation über Netze wichtig?

- × Nahezu alle wichtigen Anwendungen sind mittlerweile ‚verteilt‘, u.a.
 - WWW
 - Datenbankzugriffe
 - Backup & Archivierung
 - (meisten) Höchstleistungsrechner
 - Telekommunikation wie Festnetz- oder Mobiltelefonie
- × Kommunikationssysteme ermöglichen solche verteilten Systeme
- × Protokolle erlauben die Kommunikation zwischen Systemen

Beispiele für Kommunikationssysteme

- × Internet
- × Telefonnetze
- × Mobiltelefon

- × Zukünftig auch
Kommunikationsmöglichkeiten
kleiner und kleinster Geräte



Multimedia-Systeme

- × Systeme zum
 - Austausch,
 - Speicherung,
 - Präsentation,
 - Bearbeitung
- × von Daten
 - kontinuierlicher (Audio, Video) und
 - diskreter (Text, Grafik, ...)
- × Medien
- × Dabei i.W. Betrachtung von „Systemaspekten“
 - Kommunikation
 - Betriebssysteme
 - Server

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)
Technische Universität Braunschweig

Das Lehrangebot des IBR



Angebot

- × Vorlesung (V)
 - zur Zeit meist in klassischer Frontallehre
- × Übung (Ü)
 - Lösung von typischen, meist praxisorientierten Aufgaben eines Gebiets;
- × Seminar (S)
 - selbstständige Erarbeitung und Präsentation eines relativ eng eingegrenzten, aber meist aktuellen Themas aus dem Lehr- und Forschungsbereich
- × Praktikum (P)
 - typischerweise Bearbeitung von Aufgaben und Versuchen in einer Gruppe mit anderen Studierenden
 - aber auch ‚Projekt-Praktikum‘ mit Bearbeitung einer umfangreicheren Aufgabe im Team

Bachelor: Pflichtbereich

- × Algorithmen und Datenstrukturen
- × Betriebssysteme (Vorlesung + Übung, 5 LP ~ 2+2 SWS)
 - im Wintersemester
 - Inhalt: Vermittlung der wichtigsten Grundlagen der Softwareorganisation in einem Computer
 - Themen: Prozesse, Speicherorganisation, Ein- und Ausgabe,
 - Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/bs/>
- × Computernetze I (Vorlesung + Übung, 5 LP ~ 2+2 SWS)
 - im Sommersemester
 - Inhalt: Vermittlung der wichtigsten Grundlagen der Kommunikation zwischen Computern
 - Themen: Netzarchitekturen, Dienste und Protokolle, Lokale Netze, Internet
 - Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss11/cn1/>

Vertiefende Veranstaltungen: Computernetze II

- × Computernetze II als **Wahlmöglichkeit** zur Vertiefung von Computernetze I
 - Vorlesung + Übung, 5 LP ~ 2+2 SWS
 - im Wintersemester
 - Inhalt: Vertiefung zur Kommunikation zwischen Computern
 - Themen: weitere Details zu Netzarchitekturen, Dienste und Protokolle, Lokale Netze, Internet und anderen Gebieten
 - Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ws1011/cn2/>
 - ist offiziell LV im Master, kann aber problemlos in Bachelor-Studiengang “importiert” werden

Weitere Vertiefende Veranstaltung – Mobilkommunikation

- × Für (Diplom, Bachelor) Master
- × Vorlesung + Übung, 5 LP ~ 2+2 SWS
- × Immer im Sommersemester
- × „Rund um die mobile und drahtlose Kommunikation“
- × Inhalte
 - Technische Grundlagen
 - Medienzugriffsverfahren
 - Drahtlose Telekommunikation: GSM, GPRS, UMTS
 - Satellitenkommunikation
 - Drahtlose LANs (WLAN)
 - Mobile IP
 - Ad-hoc Netze
 - Sensornetze
 - Transportprotokolle
- × Web-Seite: <http://www.ibr.cs.tu-bs.de/lehre/ss11/mk/>



Praktika

- × Software-Entwicklungspraktikum
 - für Bachelor Studiengang, im 4. Semester
 - im SS07: Ad-hoc Chatsystem für mobile Netze
 - im SS08: kooperative Steuerung von Modellversuchsfahrzeugen
 - Im SS09: Entwicklung eines sicheren Videoübertragungssystems
 - Im SS10+SS11: 3d-net-Brettspiele

- × Praktikum Computernetze
 - Für Bachelor, (Diplom) und Master Studiengang
 - Im Wintersemester, bspw. im 5. Semester BSc

- × Praktikum Computernetze Administration
 - Für Diplom, Bachelor und Master Studiengang
 - Im Sommersemester

- × Teamprojekt
 - für Bachelor Studiengang
 - im Wintersemester und auch im Sommersemester
 - bspw. im SS08: „Dynamische Visualisierung von Messdaten in Google Earth“



Seminare und weitere Veranstaltungen

- × Seminar Netze und multimediale Systeme
 - Jedes Semester
 - Typischerweise etwa 12 Teilnehmer
 - in zwei Teil-Seminare gesplittet
 - für Bachelor-Studiengang
 - für Master- und Diplom-Studiengang
 - Themenbeispiele:
 - Green Netw., Mobile Social Netw., Sensor Netw., Vehicular Netw., ...
 - Im SS11: „Future Internet“

- × **Weitere Veranstaltungen für Master-Studiengang**
 - Advanced Networking I + II
 - Networking & Multimedia Lab
 - Android Lab, Wireless Sensor Network Lab

Prüfungen

- × Bachelorprüfungen:
 - Typischerweise Klausur (siehe Modulhandbuch)
- × Master-Prüfungen: unterschiedlich je nach Studiengang
 - Typisch einzeln zu jeder Lehrveranstaltung
 - Meist mündlich
- × Weitere Informationen pro Studiengang:
<http://www.ibr.cs.tu-bs.de/lehre/pruefungen.html>

Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund (IBR)
Technische Universität Braunschweig

Forschungsschwerpunkte

Forschungsschwerpunkte

Kommunikation für und mit realer Welt

- × Forschung an
 - Architekturen von (zukünftigen) Kommunikationssysteme
 - unter Betrachtung von Anwendungsanforderungen
- × insbes. (aber nicht nur) für das Internet (in weiterem Sinne)

- × Gebiete:
 - Drahtlose Netze, insbes. Ad-hoc und Sensornetze, auch Fahrzeugnetze
 - Multimedia-Networking und Infrastrukturen, auch für „mobil & drahtlos“

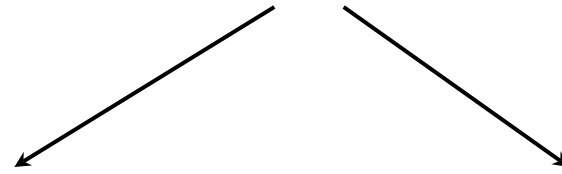
Infrastruktur-, Ad-hoc-, Sensornetze



Infrastruktur-basierte Netze

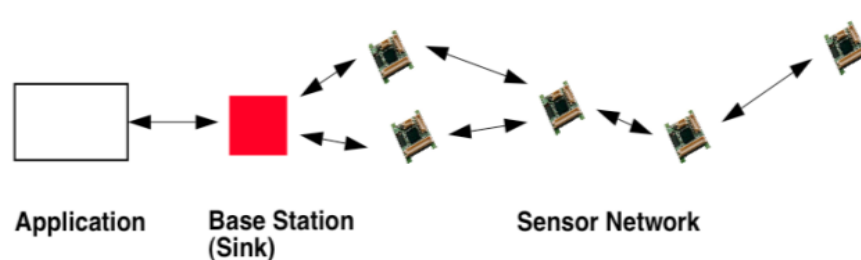
- × feste Infrastrukturkomponenten
- × Basisstationen für alle Komm. nötig
- × "Handoff" für Mobilität

Mobile & Drahtlose Netze



Ad-hoc Netze

- × keine festen Router / Infrastr.knoten
- × mobile Knoten, wechselnde Verbind.
- × einige Knoten arbeiten als Router



Sensornetze

- × ähnlich wie Ad-hoc-Netze, aber ...
- × kleine, ressourcenschwache Knoten
- × Spezielle (Meß-)Anwendungen

Sensornetz: EU FP7 Projekt GINSENG

- × “Performance Control in Wireless Sensor Networks”
 - bisherige drahtlose Sensornetze geben keine Leistungsgarantien bzgl. verschiedener Parameter
- × Ziel von GINSENG:
einfache, kostengünstige, rekonfigurierbare Überwachung
 - deterministische Arbeitsweise und Integration mit IT-Systeminfrastruktur
 - Einhaltung *applikationsspezifischer Leistungsangaben*
 - *Nachweis in realer industrieller Umgebung*
- × konkreter Anwendungspartner:
Petrochemische Industrie
 - permanente Überwachung von Leitungen
 - Kostenreduzierung, Erhöhung Sicherheit etc.
- × Partner:
 - University College Cork, University of Coimbra, Swedish Institute of Computer Science, Lancaster University, University of Cyprus, SAP, GALP Energia



Sensornetze für Gesundheitsbereich

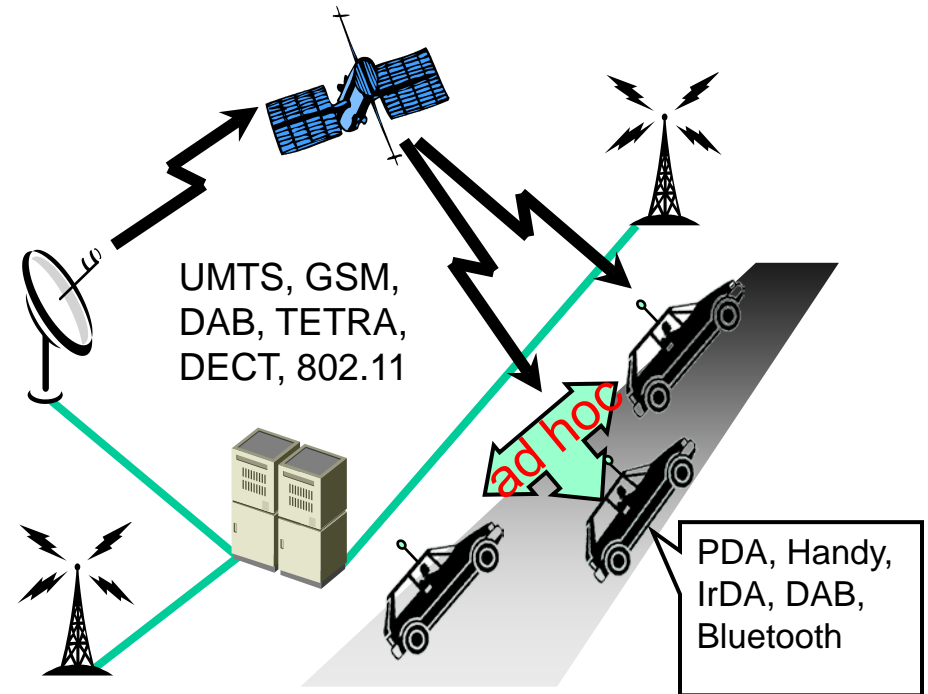
- × Wie können ältere Menschen länger zu Hause bleiben und besser unterstützt werden?
 - Gründe: demographische Entwicklung, Kosten, ...

- × Diverse Anforderungen wie
 - Portabilität, Dauerhaftigkeit, Benutzerfreundlichkeit, ...
 - Zuverlässigkeit, Energieeffizienz, ...

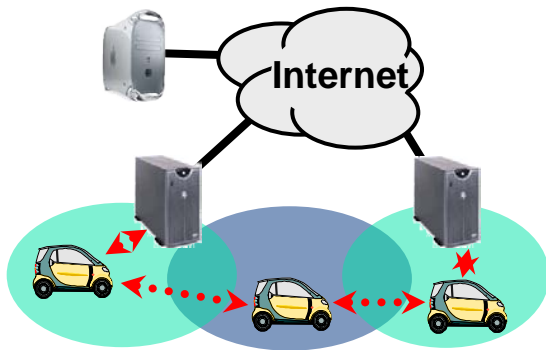
- × Niedersächsischer Forschungsverbund
Gestaltung altersgerechter Lebenswelten (GAL)
 - unserer Beitrag u.a. :
 - Datenaufnahmesystem für körpernah erfasste Signale (Energieeffizienz, drahtlose Integration, rekonfig. Vorverarb.)
 - Automatisierte Fusion sensorbezogener Daten
Synchronisation der verschiedenen Modalitäten

Beispiel: Kommunikationsarchitekturen im Verkehr

- × Ziel: Kommunikationsunterstützung für Verkehrsteilnehmer
 - bspw. für Verkehrsinformationen (Stauwarnung)
 - bspw. für Marketing (Benzin an der Raststätte im Sonderangebot)
- × Problemfelder:
 - Heterogenität
 - Netztopologien
 - Protokolle
 - Endgeräte
 - Dienstgüte
 - Anforderungen der Anwendung
 - Sicherheit
 - Kommunikationsprotokolle
 - Mobilität
 - Ad-hoc Netze
 - Dynamische Wegewahl
 - Internet-Zugriff



Beispiel: Internet on the Road



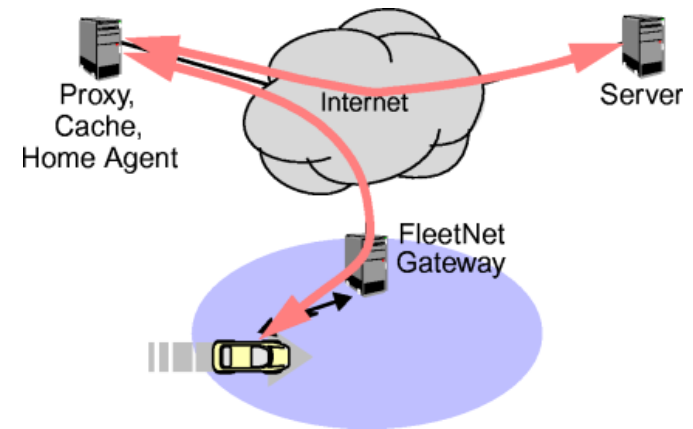
Grundidee: Dezentrale Kommunikation mittels Ad-hoc Netzen

- ✗ zwischen Fahrzeugen: direkt oder über mehrere Fahrzeuge
- ✗ Fahrzeug zu Internet über stationäres Gateway

⇒ vielfältige neue Anwendungen!

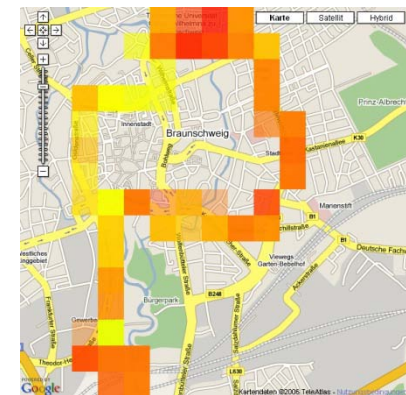
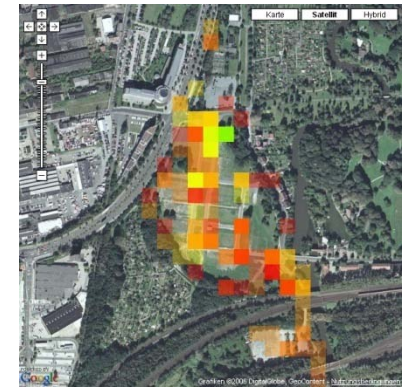
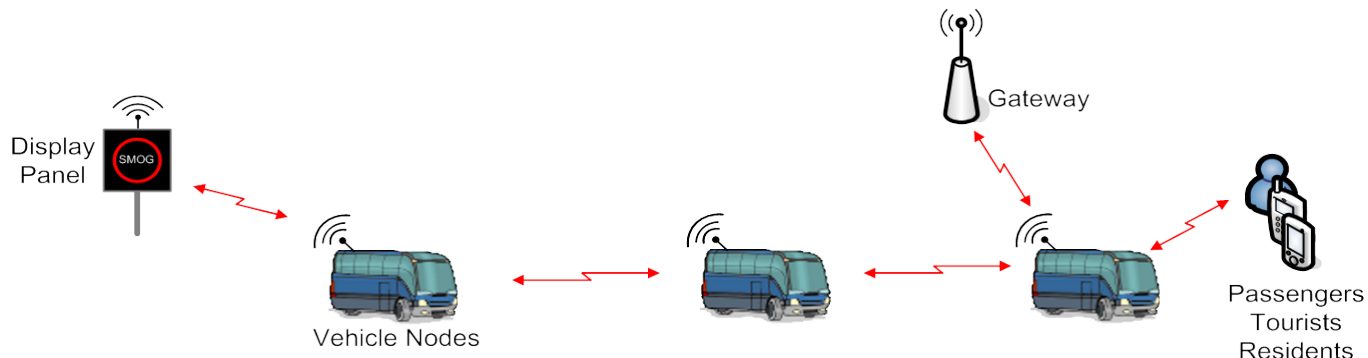
Aspekte für Internet Integration

- ✗ Mobilität von Fahrzeugen
 - Optimiertes Mobile IP
 - Effizientes Auffinden von Gateways
- ✗ Proxy-basierte Kommunikationsarchitektur
 - Effiziente Kommunikationsprotokolle

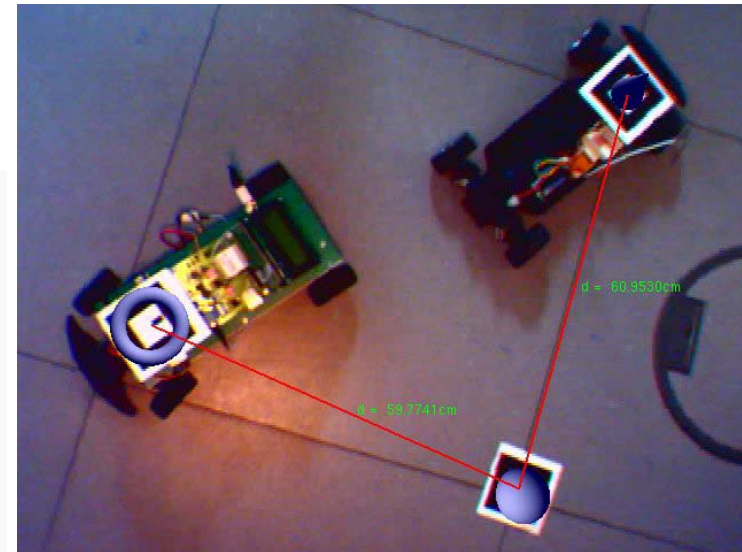
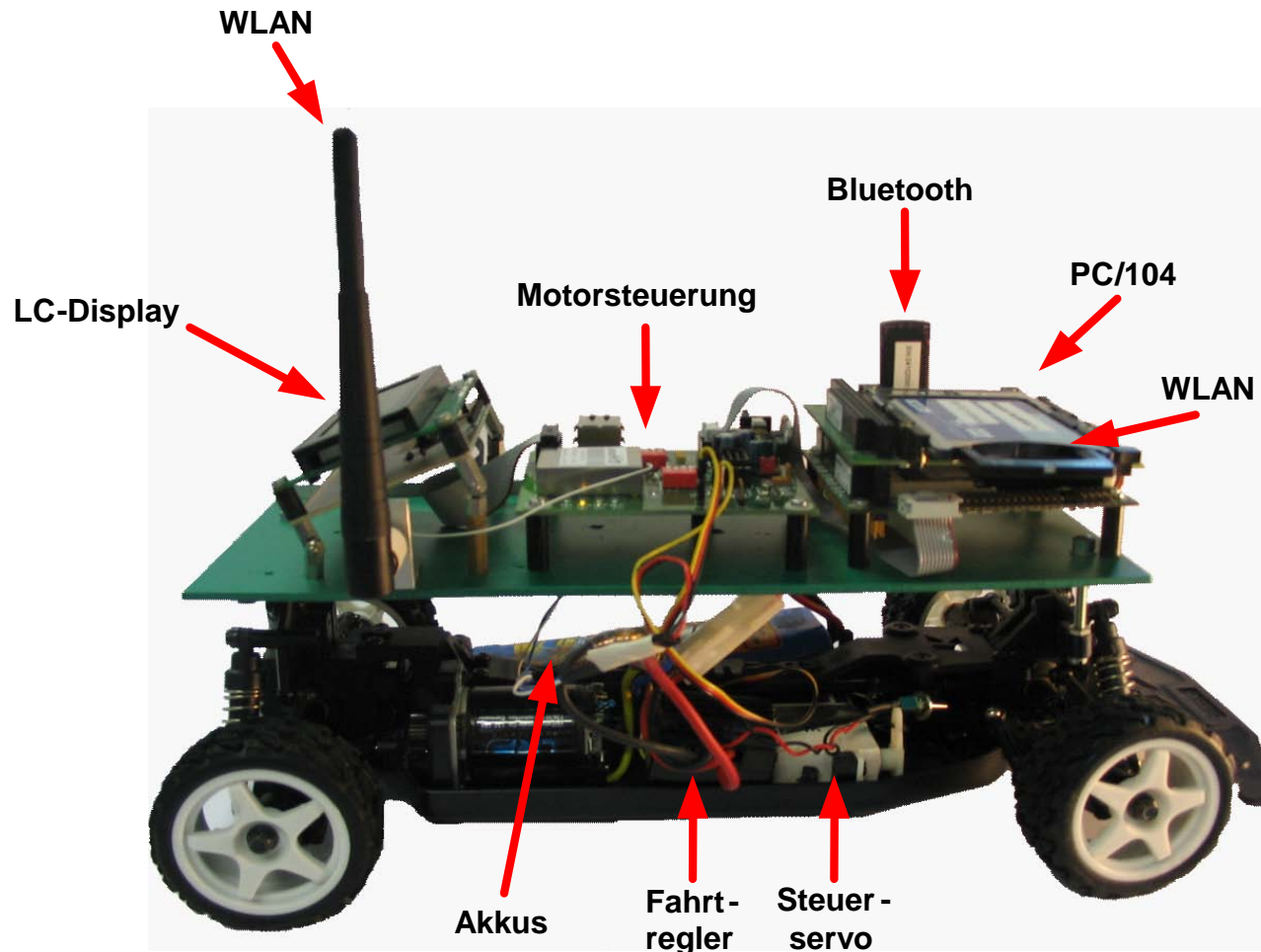


EMMA

- × Environmental Monitoring in Metropolitan Areas
- × Mobile pollutant measurements and monitoring
 - Sensors on vehicles
 - Public transportation
- × Robust protocols
 - Mobile Ad-hoc-Networks
 - Sporadic connections
 - Delay Tolerant Networking (DTN)



Model cars as test platform

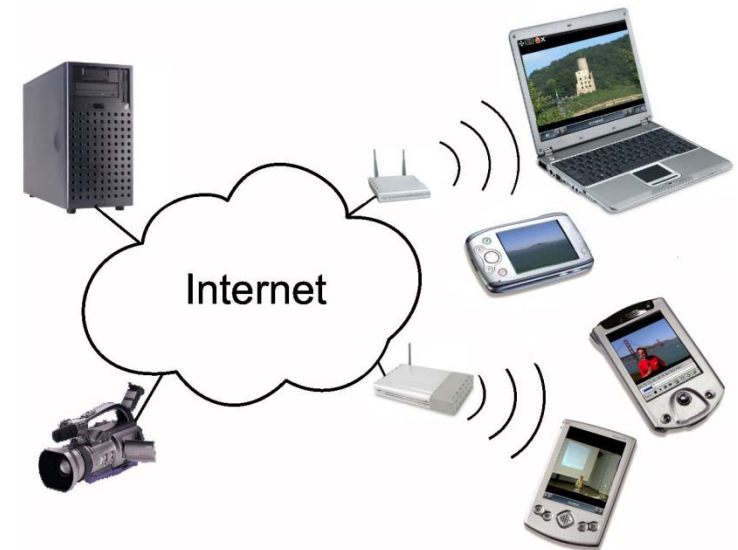


Position detection
Augmented Reality methods
3D Marker on vehicles

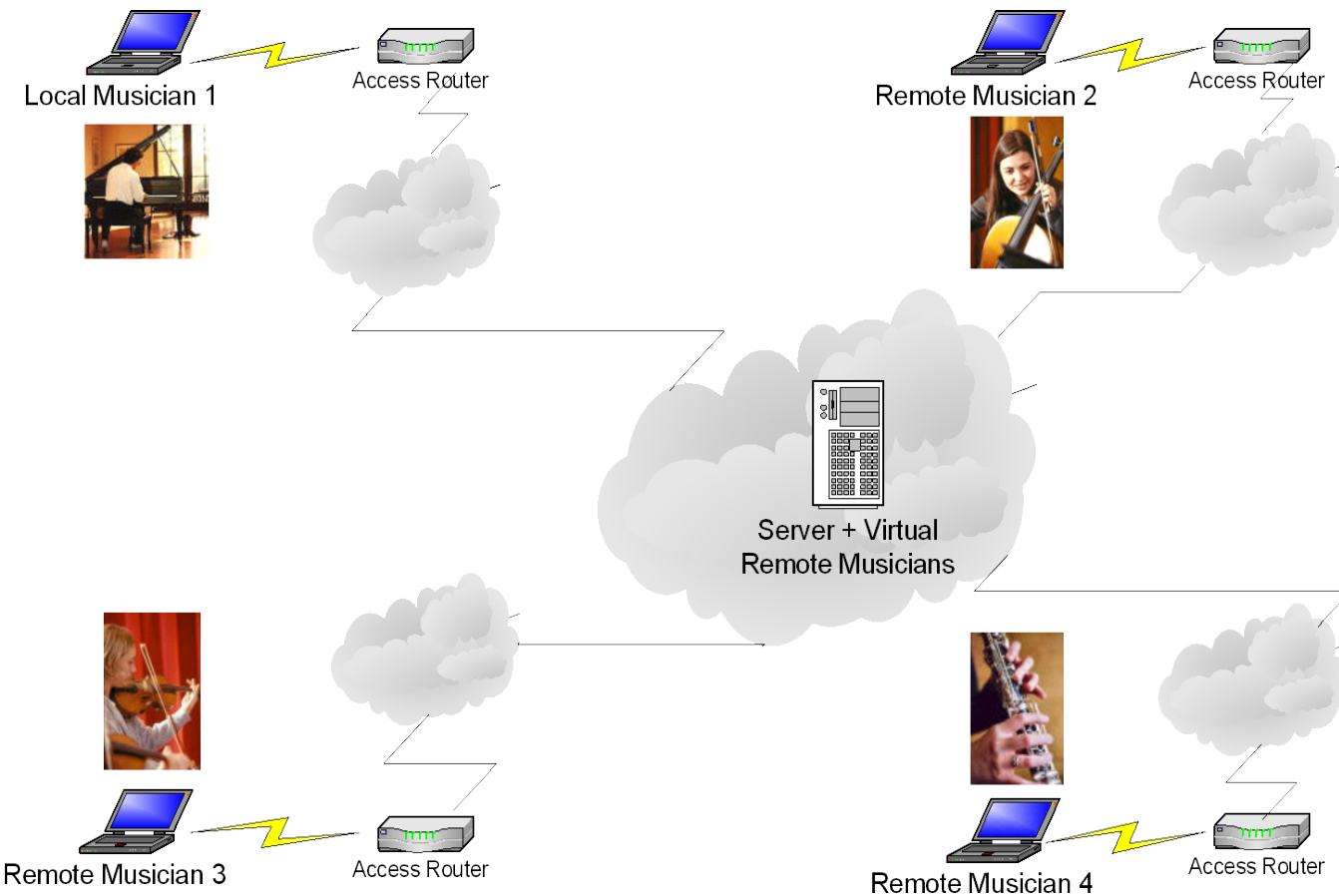
- Position
- Orientation

Beispiel: Adaptive Media Streaming

- × Ziel:
 - Übertragung von audiovisuellen Inhalten an mobile Clients
- × Ansatz:
 - Anpassung der AV-Ströme während der Übertragung ➔ Transcoding gateway
- × Anforderungen, u.a.
 - Flexibilität (viele verschiedene Kodierungsschemata)
 - Ressourceneffizienz (mehrere Ström, möglichst nicht komplettes kodieren/dekodieren)
 - Standard-Konformität
- × Stream Handler Architektur
- × Derzeitige und zukünftige Arbeiten
 - bessere MPEG-4 Unterstützung
 - Protokolle zur Gateway-Signalisierung
 - Weitergabe zwischen Gateways
 - Caching

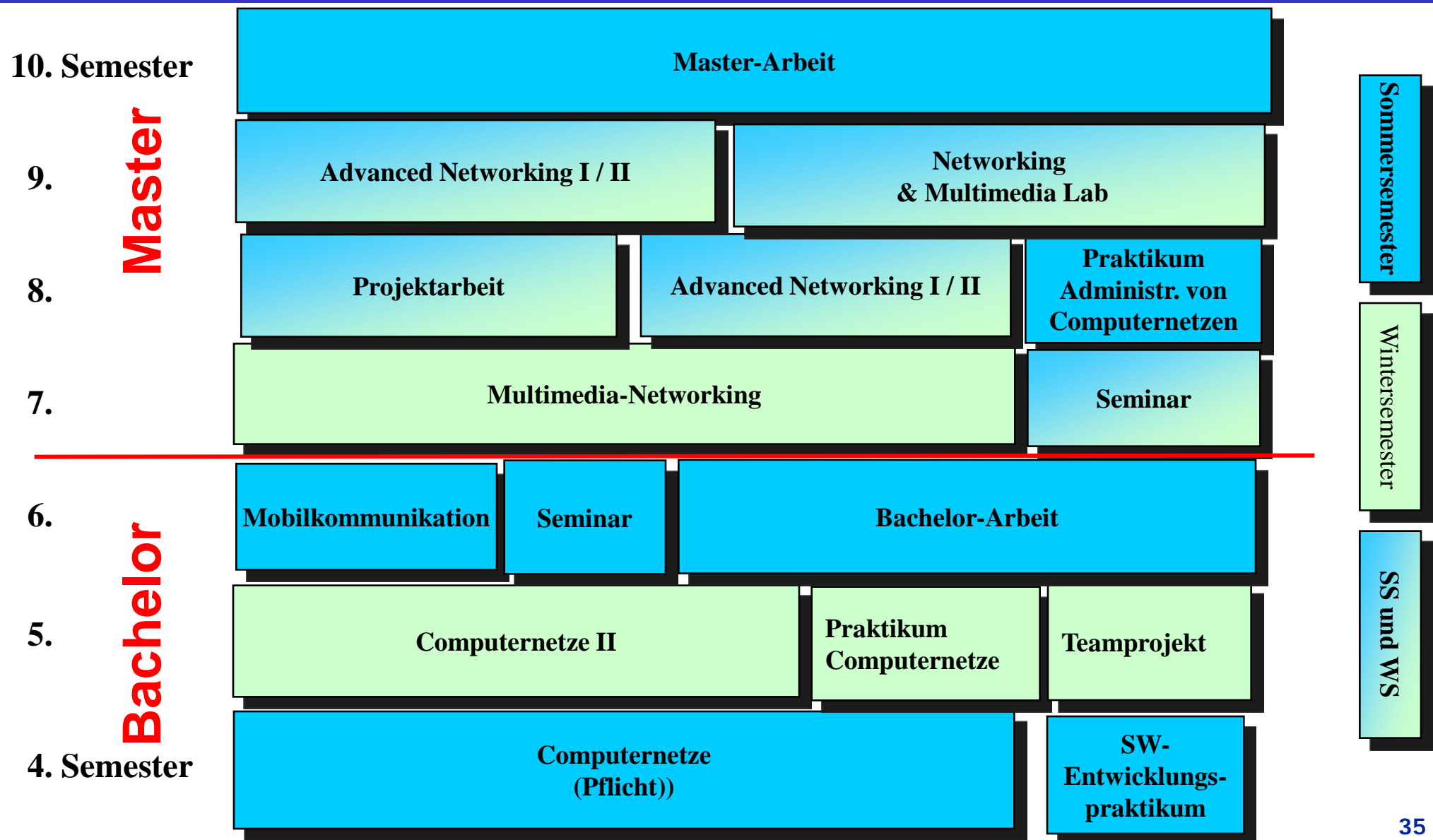


Beispiel: Networked Music Performance



- Gemeinsames Musizieren über das Internet
- Wesentliches Problem: enge Verzögerungsanforderungen
- Aber auch andere Herausforderungen wie geeignete Kompression, Audioschnittstelle, Benutzerschnittstelle etc.
- Zum Großteil im Rahmen von studentischen Arbeiten entstanden (weiterführendes in Bearbeitung)

Lehrveranstaltungen: Beispiel für Bachelor + Master „Kommunikation & Multimedia“ am IBR



Beispiel für **Bachelor** im Bereich CM am Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

Sommersemester 2011:

Computernetze I (Vorlesung + Übung) (Pflicht)
(Software-Entwicklungspraktikum)

Wintersemester 2011/2012:

Computernetze II (Vorlesung + Übung)
Praktikum Computernetze
Teamprojekt

Sommersemester 2012:

Seminar
Mobilkommunikation (Vorlesung + Übung)
Bachelorarbeit

Weitere Vertiefung, auch als Studienrichtung, im Master-Studiengang

Danke für die Aufmerksamkeit!

Weitere Infos:

<http://www.ibr.cs.tu-bs.de>